



TITLE:

3.銅-鉄合金の熱電能(東京都立大学
理学部物理学教室(物性関係),修士
論文アブストラクト(1979年度))

AUTHOR(S):

原田, 健一

CITATION:

原田, 健一. 3.銅-鉄合金の熱電能(東京都立大学理学部物理学教室(物性関係),修士論文アブストラクト(1979年度)). 物性研究 1980, 33(6): 288-289

ISSUE DATE:

1980-03-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89975>

RIGHT:

原田健一

$\omega\tau$ の異方性から生じていることがわかった。

ホール係数の磁場依存の実験結果は、弱磁場－強磁場遷移を示している。ホール係数の磁場依存についてもモデル計算を行った。計算結果は、2バンド的な考えで解析され実験との対応がつけられた。

磁気抵抗の温度依存の実験結果は、温度の上昇と共に磁気抵抗が減少するふるまいを示した。このふるまいは、温度が上昇すると、磁場条件が低磁場側に移ることで、定性的に理解できる。しかし、今回の測定温度範囲では、フォノン散乱の効果が十分出ていないことがわかった。

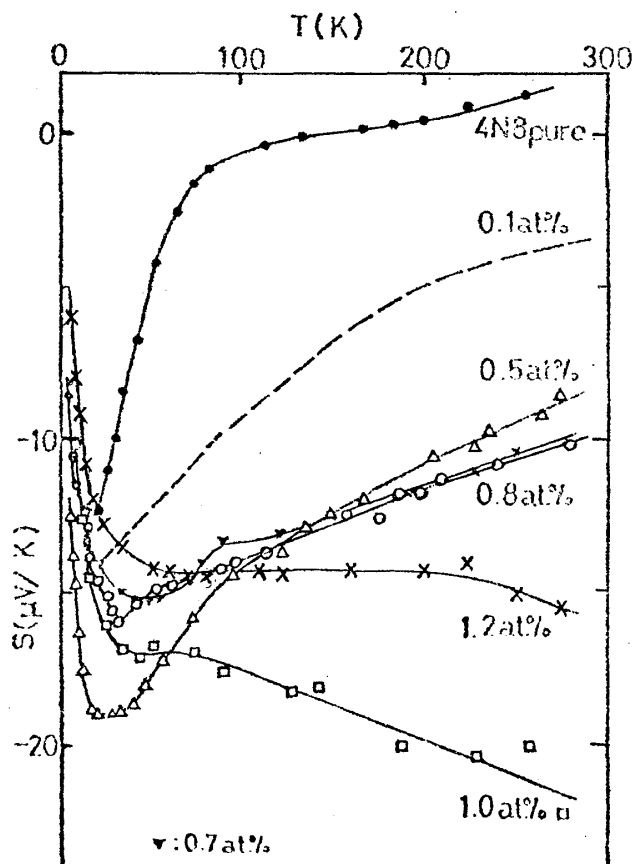
3. 銅－鉄合金の熱電能

原 田 健 一

Cu 中の磁性不純物としての Fe 原子は、数百 ppm ほどの希薄合金でも、一様に分布せず、クラクター生成が起っていることが、メスバウアー効果や磁化の研究で判ってきた。

希薄 Cu-Fe 合金は、典型的 Kondo 合金であり、低温で巨大熱電能を示すことが知られている。Kondo 効果は、伝導電子と孤立不純 Fe 原子との $s-d$ 交換相互作用によるものであるが、Fe 濃度の増加と共に、Fe 原子のクラスター生成が熱電能に、影響を与えることが期待される。

本研究は、以上の事を踏まえて、Cu 中に鉄を 0.5～1.2 at.% 固溶させた合金の熱電



能について、4.2 K より室温まで測定し、熱電能の Fe 濃度依存性、温度依存性を調べることを目的としたものである。

併せて、ホール効果の測定も行なった。

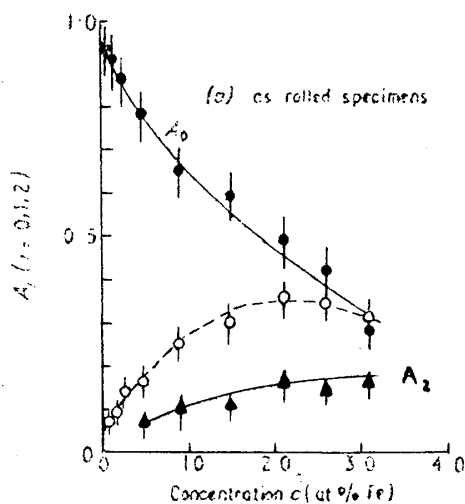
熱電能の測定は、微分法による独自の方法で行なった。

左図は、測定した熱電能の結果である。Fe 濃度を書き入れてある。

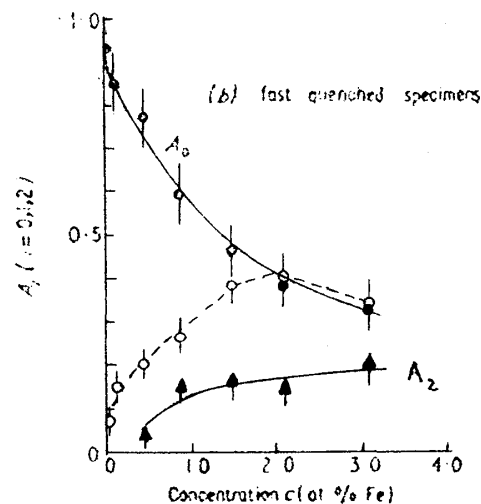
得られた結論は、以下の通りである。

- (1) Fe 濃度 0.5 at. % 以下では、熱電能極値を示す温度 T_{\max} の Fe 濃度依存が小さい。
これは Cu-Fe 合金の内部磁場が 0.5 at. % までは、ほぼ一定であり、Fe 原子クラスター生成の影響が小さいことを示している。
- (2) 高温側で、熱電能は Fe 濃度増加と共に、正側への立ち上がりが鈍り、徐々に負側へ下がってゆくことが判った。これは、Fe 不純物散乱の効果によって議論される。
- (3) Fe 濃度が、1.0 at. % 以上になると Fe 原子のクラスター生成が進み、この影響がホール係数の磁場依存や、熱電能の高温側での負方向への増大という形で現われることが判った。

下図は Campbell と Hicks (1975) による Cu-Fe 合金の室温でのメスバウアースペクトラに対する Fe 原子の寄与を表わしたものである。 A_0 、 A_1 、 A_2 はそれぞれ、孤立 Fe 原子、対原子クラスター、3 個の Fe 原子から成るクラスターの寄与を示す。● : A_0 、○ : A_1 、▲ : A_2



圧延試料



急冷試料